

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-342917

(43)Date of publication of application : 12.12.2000

(51)Int.Cl.

B01D 39/14

B01J 20/20

C02F 1/28

(21)Application number : 11-157142

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 03.06.1999

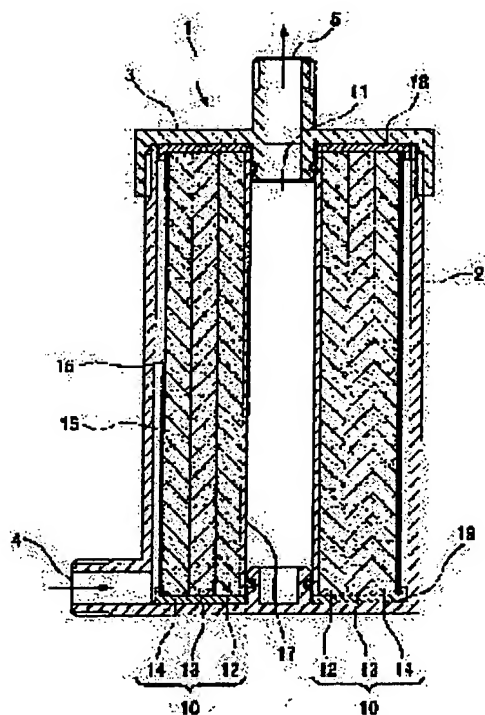
(72)Inventor : YANOU MANABU

## (54) FILTER AND WATER PURIFIER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve an increase in filtering flow rate, the extension of life and the enhancement of filtering efficiency, in a filter having a laminate consisting of three or more porous adsorbing material layers, by making the average pore size of each of the porous adsorbing material layers smaller than that of the porous adsorbing material layer adjacent on the side of a liquid to be filtered.

**SOLUTION:** In a water purifier 1 wherein a columnar block-shaped filter 10 having a hollow part 11 at its center is housed in a cylindrical container 2, the filter 10 comprises a porous molded body wherein three porous adsorbing material layers are laminated and the porous molded body is constituted of an inner layer 12, an intermediate layer 13 and an outer layer 14 all of which different in average pore size from each other. At this time, the average pore size of the inner, intermediate and outer layers 12, 13, 14 is made smaller than that of the porous adsorbing material layer adjacent on the side of a liquid to be filtered. That is, the average pore size of the intermediate layer is made smaller than that of the outer layer 14 and the average pore size of the inner layer 12 is made smaller than that of the intermediate layer 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-342917

(P2000-342917A)

(43) 公開日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

B 0 1 D 39/14

B 0 1 D 39/14

B 4 D 0 1 9

B 0 1 J 20/20

B 0 1 J 20/20

M 4 D 0 2 4

C 0 2 F 1/28

C 0 2 F 1/28

F 4 G 0 6 6

G

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平11-157142

(22) 出願日

平成11年6月3日 (1999. 6. 3)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 矢能 学

東京都港区港南一丁目6番41号 三菱レイ  
ヨン株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外 8 名)

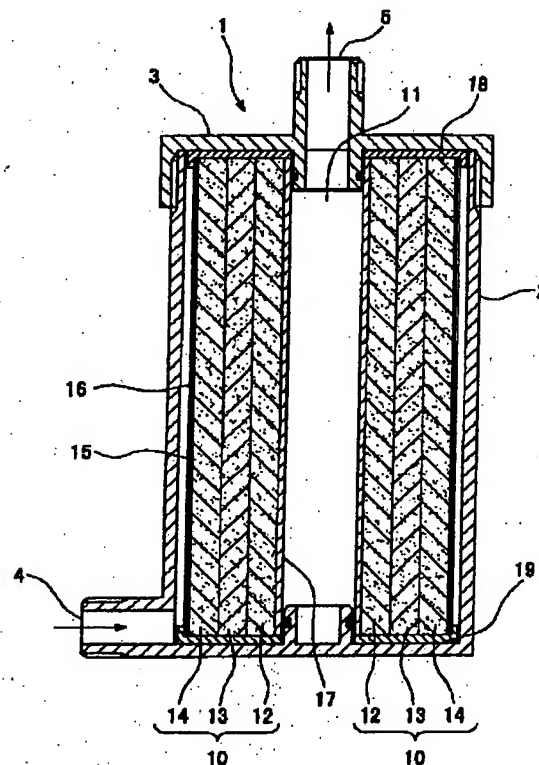
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 濾過フィルタおよび浄水器

(57) 【要約】

【課題】 濾過流量の増加、長寿命化、濾過効率の向上が達成できる濾過フィルタおよびこれを用いた浄水器を提供する。

【解決手段】 吸着材を成形してなる多孔質吸着材層 (12, 13, 14) が3層以上積層された積層体を有する濾過フィルタ10であって、各多孔質吸着材層の平均孔径が、被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも小さい濾過フィルタ10およびこれを用いた浄水器1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸着材を成形してなる多孔質吸着材層が 3 層以上積層された積層体を有する濾過フィルタであつて、各多孔質吸着材層の平均孔径が、被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも小さいことを特徴とする濾過フィルタ。

【請求項 2】 前記各多孔質吸着材層が、同心円状に積層されていることを特徴とする請求項 1 記載の濾過フィルタ。

【請求項 3】 前記多孔質吸着材層が、吸着材の粉体及び／又は粒状体を結合剤で結合することによって形成された多孔質成形体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の濾過フィルタ。

【請求項 4】 前記吸着材が、活性炭であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか一項に記載の濾過フィルタ。

【請求項 5】 前記吸着材が、繊維状活性炭の不織布であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の濾過フィルタ。

【請求項 6】 銀が前記多孔質吸着材層に付着及び／又は混合されてなることを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれか一項に記載の濾過フィルタ。

【請求項 7】 前記結合剤が、超高分子量ポリエチレンであることを特徴とする請求項 3 記載の濾過フィルタ。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 いずれか一項に記載の濾過フィルタを具備してなることを特徴とする浄水器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、給水された水道水等を浄化する濾過フィルタおよび浄水器に関し、詳しくは、濾過寿命が長く、濾過流量が多い濾過フィルタおよび浄水器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 水道水に含まれる残留塩素、トリハロメタン、微小物質、雑菌、臭い等を除去することを目的として、浄水器が広く用いられている。このような浄水器としては、例えば、図 7 に示すような浄水器が知られている。

【0003】 この浄水器 51 は、円筒形の容器 52 と、この容器 52 内に収納された中心に中空部 61 を有する円柱ブロック状の濾過フィルタ 60 と、容器 52 の上面に着脱可能に設けられた蓋体 53 と、容器 52 の外周壁下部に容器 52 内部と連通させて設けられた原水入水部 54 と、濾過フィルタ 60 の中空部 61 と連通させて蓋体 53 に設けられた浄水取水部 55 とから構成される。

【0004】 また、前記濾過フィルタ 60 の外周壁表面は、濾過フィルタ 60 を保護する不織布 65 と、これを保持するネット 66 で覆われており、濾過フィルタ 60 の中空部 61 側の内面は、離脱した活性炭の流出を防ぐ

ための多孔性のプラスチック管 67 で覆われており、濾過フィルタ 60 上面および底面は、キャップ 68, 69 で保護されている。

【0005】 前記濾過フィルタ 60 は、活性炭の粉体・粒状体をカルボキシメチルセルロース系バインダー、粘土鉱物系（ベントナイト系、カオリン系、アタプルガイド系等）、ポリエチレンなどの結合剤で結合することによって形成された多孔質成形体である。浄水器 51 に供給された原水が濾過フィルタ 60 の外周壁側から中空部 61 へと通過する間、原水中の微小物質等は、結合剤で結合された活性炭粒子間に形成された微細孔によって捕捉され、また、原水中の残留塩素等は、活性炭によって吸着され除去される。

【0006】 しかしながら、この濾過フィルタ 60 は、外周壁側表面付近の微細孔に捕捉された微小物質等によって、使用開始後すぐに目詰まりを起こして濾過流量が減少し、濾過フィルタ 60 の寿命が短くなるという問題があった。このような微小物質等による目詰まりの問題を解決する濾過フィルタとしては、図 8 に示すような 2 層構造の多孔質成形体からなる濾過フィルタが、米国特許 4753728 号に開示されている。

【0007】 この濾過フィルタ 70 は、80～400 ASTMメッシュ（180～38μm）の活性炭を結合剤で結合してなる内層 72 と、20～80 ASTMメッシュ（850～180μm）の活性炭を結合剤で結合してなる外層 73 とから構成され、中心に中空部 71 を有する円柱ブロック状のものである。また、前記濾過フィルタ 70 の外周壁表面は、濾過フィルタ 70 を保護する不織布 75 と、これを保持するネット 76 で覆われており、濾過フィルタ 70 の中空部 71 側の内面は、離脱した活性炭の流出を防ぐための多孔性のプラスチック管 77 で覆われており、濾過フィルタ 70 上面および底面は、キャップ 78, 79 で保護されている。

【0008】 この濾過フィルタ 70 は比較的目的の細かい微細孔を有する内層 72 と、比較的目的の粗い微細孔を有する外層 73 とから構成されているので、外層 73 がプレフィルタとしての役割を果たすことができ、微小物質等による目詰まりを減少させることができる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 このような 2 層構造の濾過フィルタ 70 は、単層構造の濾過フィルタ 60 に比べ、濾過流量や濾過フィルタの寿命が向上している。しかしながら、比較的小さな微小物質は、外層 73 において十分に捕捉することができず、内層 72 での目詰まりの原因となる。そのため、濾過流量や濾過フィルタの寿命の向上効果はいまだ不十分であり、さらに目詰まりの起こりにくい濾過フィルタが望まれていた。

【0010】 よって、本発明の課題は、濾過流量の増加、長寿命化、濾過効率の向上が達成できる濾過フィルタおよびこれを用いた浄水器を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の濾過フィルタは、吸着材を成形してなる多孔質吸着材層が3層以上積層された積層体を有する濾過フィルタであって、各多孔質吸着材層の平均孔径が、被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも小さいことを特徴とする。また、前記各多孔質吸着材層は、同心円状に積層されていることが望ましい。

【0012】また、前記多孔質吸着材層は、吸着材の粉体を結合剤で結合することによって形成された多孔質成形体であってもよい。また、前記吸着材は、活性炭であることが望ましい。また、前記吸着材は、繊維状活性炭の不織布であってもよい。また、前記多孔質吸着材層に銀が付着及び／又は混合されていると、雑菌等の繁殖を防止することができるので、好ましい。また、前記結合剤は、超高分子量ポリエチレンであることが望ましい。そして、本発明の浄水器は、前記濾過フィルタを具備してなることを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明の濾過フィルタおよび浄水器を説明する。

(形態例1) 図1は、本発明の浄水器の一形態例を示す側断面図であり、図2は、この浄水器に用いられている濾過フィルタを示す斜視断面図である。この浄水器1は、円筒形の容器2と、この容器2内に収納された中心に中空部11を有する円柱ブロック状の濾過フィルタ10と、容器2の上面を封止する蓋体3と、容器2の外周壁下部に容器2内部と連通させて設けられた原水入水部4と、濾過フィルタ10の中空部11と連通させて蓋体3に設けられた浄水取水部5とから構成される。

【0014】前記濾過フィルタ10は、吸着材の粉体、粒状体等を結合剤で結合することによって形成された3つの多孔質吸着材層が積層された多孔質成形体であり、この多孔質成形体はそれぞれ平均孔径が異なる内層12、中間層13および外層14とから構成される。また、前記濾過フィルタ10の外周壁表面は、濾過フィルタ10を保護する不織布15と、これを保持するネット16で覆われており、濾過フィルタ10の中空部側の内面は、離脱した吸着材の流出を防ぐための多孔性のプラスチック管17で覆われており、濾過フィルタ10の上

面および底面は、キャップ18、19で保護されている。

【0015】前記濾過フィルタ10を構成する内層12、中間層13および外層14の平均孔径は、それぞれ被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも小さくされる必要がある。すなわち、中間層13の平均孔径は外層14の平均孔径よりも小さくされ、内層12の平均孔径は中間層13の平均孔径よりも小さくされる必要がある。逆に、各多孔質吸着材層の平均孔径を、被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも大

きくした場合、例えば、内層12平均孔径を中間層13の平均孔径よりも大きく、または中間層13の平均孔径を外層14の平均孔径よりも大きくした場合、外層14または中間層13の微細孔で微小物質等が目詰まりを起こしてしまい、本発明の目的を達成することが困難となる。

【0016】また、各多孔質吸着材層の平均孔径は、外層14、中間層13、内層12の順で小さくされていれば、特に限定はされないが、0.05~50 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、より好ましくは0.1~10 $\mu$ mの範囲である。平均孔径が0.05 $\mu$ m未満では、微小物質等による目詰まりが起こりやすく、濾過流量が極端に減少してしまうおそれがある。一方、平均孔径が50 $\mu$ mを超えると、微小物質等の捕捉が困難となるおそれがある。

【0017】より具体的には、外層14の平均孔径は、1~50 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、より好ましくは1~10 $\mu$ mの範囲である。中間層13の平均孔径は、0.5~10 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、より好ましくは0.5~5 $\mu$ mの範囲である。内層12の平均孔径は、0.05~2 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、より好ましくは0.1~1 $\mu$ mの範囲である。

【0018】各多孔質吸着材層の厚さは、濾過フィルタ10の大きさ、要求される濾過性能等によって適宜選択されるものであり、特に限定はされない。また、各多孔質吸着材層の厚さの比も、要求される初期流量・設定使用圧力・濾過対象物質・濾過性能・濾過能力・使用水質・設置場所・用途・大きさ等によって適宜選択されるものであり、特に限定はされない。被濾過液中の残留塩素やカビ臭などの味・臭い、トリハロメタン・揮発性化合物・除草剤・殺虫剤・ダイオキシンなどの有機化学物質、鉛・水銀・ラドンなどの無機化学物質、赤サビ・スケール・沈殿物・アスベスト・ジアルジアのシスト・クリプトスポリジウムのオーシスト・バクテリアなどの微小物質等の除去を重視する場合は、内層12を外層14および中間層13よりも厚くすればよく、濾過フィルタ10の目詰まりの防止を重視する場合は、外層14および中間層13を内層12よりも厚くすればよい。但し、初期流量を大きく設定したい場合などは、目の細かい内層部を薄くすることもある。

【0019】前記吸着材としては、粉末状吸着剤、この粉末吸着材を造粒した粒状吸着材、繊維状吸着材などが挙げられる。このような吸着材としては、例えば、天然物系吸着剤(天然ゼオライト、銀ゼオライト、酸性白土等)、合成物系吸着剤(合成ゼオライト、抗菌性ゼオライト、細菌吸着ポリマー、リン鉱石、モレキュラーシーブ、シリカゲル、シリカアルミナゲル系吸着剤、多孔質ガラス等)などの無機質吸着剤;粉末状活性炭、繊維状活性炭、ブロック状活性炭、押出成形活性炭、成形活性炭、分子吸着樹脂、合成物系粒状活性炭、合成物系繊維

状活性炭、イオン交換樹脂、イオン交換繊維、キレート樹脂、キレート繊維、高吸水性樹脂、高吸水性繊維、吸油性樹脂、吸着剤などの有機系吸着剤等、公知のものが挙げられる。中でも、原水中の残留塩素やカビ臭、トリハロメタンなどの有機化合物の吸着力に優れた活性炭が好適に用いられる。活性炭の中でも、被濾過液との接触面積が大きく、吸着性、通水性が高いことから、繊維状活性炭が好適に用いられる。

【0020】活性炭としては、植物質（木材、セルロース、のこくず、木炭、椰子殻炭、素灰等）、石炭質（泥炭、亜炭、褐炭、瀝青炭、無煙炭、タール等）、石油質（石油残渣、硫酸スラッジ、オイルカーボン等）、パルプ廃液、合成樹脂などを炭化し、必要に応じてガス賦活（水蒸気、二酸化炭素、空気など）、薬品賦活（塩化カルシウム、塩化マグネシウム、塩化亜鉛、リン酸、硫酸、カセイソーダ、KOHなど）したものなどが挙げられる。繊維状活性炭としては、ポリアクリロニトリル（PAN）、セルロース、フェノール、石炭系ピッチを原料にしたブレカーサを炭化し、賦活したものなどが挙げられる。

【0021】吸着材が粉体または粒体からなる場合、その平均粒径は、多孔質成形体の目的とする（平均）孔径によって適宜選択され、特に限定されないが、 $150\mu\text{m}$ 以下の範囲であることが好ましい。平均粒径が $150\mu\text{m}$ を超えると、形成される微細孔の平均孔径が大きくなりすぎて、微小物質等の捕捉が困難となるおそれがある。

【0022】前記多孔質成形体は、吸着材の粉体を結合剤で結合して成形されたものであることが、強度、取扱性等を考慮した場合、好ましい。前記結合剤としては、前記吸着材を互いに結合し、各吸着材、結合剤間に微細孔を形成できるものであればよく、特に限定はされないが、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、カルボキシメチルセルロース系、粘土鉱物系（ベントナイト系、カオリン系、アタプルガイド系等）などが挙げられる。中でも、吸着剤表面積最適化、食品衛生性、熱安定性の点で、超高分子量ポリエチレンが好適に用いられる。具体的には、平均分子量3,000,000~6,000,000g/molの超高分子量ポリエチレンなどが好適である。

【0023】また、前記吸着材を互いに結合し、各吸着材、結合剤間に微細孔を形成するためには、結合剤の形状は、粉体または粒体であることが好ましい。結合剤が粉体または粒体からなる場合、その平均粒径は、多孔質成形体の目的とする平均孔径によって適宜選択され、特に限定されないが、 $5\sim 2,000\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、より好ましくは $20\sim 300\mu\text{m}$ の範囲である。平均粒径が $5\mu\text{m}$ 未満では、形成される微細孔の平均孔径が小さくなりすぎて、微小物質等による目詰まりが起こりやすく、濾過流量が極端に減少してしまう

おそれがある。一方、平均粒径が $2,000\mu\text{m}$ を超えると、形成される微細孔の平均孔径が大きくなりすぎて、微小物質等の捕捉が困難となるおそれがある。

【0024】結合剤の配合量は、特に限定はされないが、吸着材に対して $10\sim 40$ 重量%が適当である。吸着材に対する結合剤の配合量が $10$ 重量%未満では、吸着材同士の結合が不十分となるおそれがあり、 $40$ 重量%を超えると、濾過フィルタ10の濾過性能が低下し、また、濾過フィルタ10の微細孔を閉塞してしまうおそれがある。

【0025】次に、本形態例における濾過フィルタ10の製造方法について説明する。まず、図3に示すように、中心に中空部11形成用の円筒管21が設けられた有底円筒状の金型20の中に、円筒状の仕切板22および仕切板23を同心円状に配設する。ついで、円筒管21と仕切板22との間に、内層12用の吸着材と結合剤の混合物を充填し、仕切板22と仕切板23との間に、中間層13用の吸着材と結合剤の混合物を充填し、仕切板23と金型21の周壁との間に、外層14用の吸着材と結合剤の混合物を充填する。活性炭と結合剤の混合物を充填後、仕切板22および仕切板23を取り外し、活性炭と結合剤の混合物を加圧、加熱して、多孔質吸着材層が積層された濾過フィルタ10を得る。

【0026】濾過フィルタ10を製造する際の加熱温度は、使用される結合剤によって適宜選択され、特に限定はされないが、超高分子ポリエチレンを用いた場合、 $170\sim 260^\circ\text{C}$ である。また、加熱時間は、超高分子ポリエチレンを用いた場合、約5分~5時間である。また、多孔質成形体を製造する際の圧力も、特に限定はされないが、通常、 $20\sim 150\text{p.s.i}$ であるが、全く圧力を印可せずに行う方法もある。

【0027】吸着材として繊維状活性炭の不織布を用いた場合は、プラスチック管17上に、メッシュの異なる3種類の繊維状活性炭不織布をメッシュの小さい順に巻き回していくことによって、結合剤を使用することなく、濾過フィルタを容易に製造することができる。

【0028】次に、本形態例の浄水器1を使用した浄水の製造方法について説明する。水道の水栓等から供給された残留塩素を含んだ原水（被濾過液）は、給水管（図示略）を通して原水入水部4から容器2内に導入される。ついで、原水は、濾過フィルタ10の外周壁側から外層14、中間層13、内層12の順に通過して中空部11に吐出される。濾過フィルタ10で原水中の残留塩素やカビ臭などの味・臭い、トリハロメタン・揮発性化合物・除草剤・殺虫剤・ダイオキシンなどの有機化学物質、鉛・水銀・ラドンなどの無機化学物質、赤サビ・スケール・沈殿物・アスベストなどの濁質、ジアルジアのシスト・クリプトスポリジウムのオーシスト・バクテリアなどの微小物質等が取り除かれて吐出された浄水（濾過液）は、中空部11を通して浄水取水部5から浄水器

1 外部に吐出される。

【0029】このような濾過フィルタ10にあっては、外層14において、原水中の比較的大きな微小物質等が捕捉されるので、中間層13および内層12での目詰まりを減少させることができる。また、中間層13において、原水中の比較的小さな微小物質等が捕捉されるので、内層12での目詰まりをさらに減少させることができる。ここで、外層14および中間層13の微細孔の平均孔径は、内層12に比べ大きくされているので、外層14および中間層13で捕捉された微小物質等が外層14および中間層13の微細孔を完全に閉塞してしまうことはない。また、単層構造の濾過フィルタに比べ、濾過流量は大きくなるので、濾過効率も向上する。また、濾過フィルタ10の形状を円柱形とし、各多孔質吸着材層を同心円状に積層することによって、濾過フィルタ10の被濾過液側の表面積が広がるので、濾過流量を大きくすることができる。

【0030】なお、図示例の濾過フィルタは、外層14、中間層13、内層12の3層構造のものであるが、本発明の濾過フィルタはこれに限定されるものではなく、4層以上の構造を持つ濾過フィルタであってもよい。濾過フィルタにおける多孔質吸着材層の数が増えることによって、微小物質等による目詰まりをさらに抑制することが可能となる。また、本発明の濾過フィルタは、例えば、キャップ18の代わりに蓋体3の形状をしたキャップが設けられ、また、キャップ19として、中央に穴が開いていない形状のキャップが設けられ、それぞれが接着にて濾過フィルタに一体化された形態のものでもよい。このようにすることにより、蛇口直結型の小型浄水器にも応用できる。また、本発明の浄水器は、図示例の浄水器1に限定されるものではない。例えば、図4に示すように、浄水出水部5を、濾過フィルタ10の中空部に連通させて容器2底部に設けた浄水器25などが挙げられる。

【0031】(形態例2) 図5は、本発明の浄水器の一形態例を示す側断面図である。この浄水器30は、円筒形の容器32と、この容器32内に収納された濾過カートリッジ40と、容器32の上面に着脱可能に設けられた蓋体33と、容器32の外周壁下部に容器32内部と連通させて設けられた原水入水部34と、濾過カートリッジ40内部と連通させて蓋体33に設けられた浄水取水部35とから構成される。

【0032】また、濾過カートリッジ40は、円筒形の容器41と、この容器41内に収納された円柱ブロック状の濾過フィルタ42と、容器41の底面に設けられた多孔質プラスチック板43と、濾過フィルタ42の上面を覆う不織布44と、容器41の上面に設けられ、浄水取水部35に接続する吐水口46が形成されたキャップ45とから構成される。

【0033】前記濾過フィルタ42は、吸着材の粉体等

を結合剤で結合することによって形成された3つの多孔質吸着材層が積層された多孔質成形体であり、この多孔質成形体はそれぞれ平均孔径が異なる下層47、中間層48および上層49とから構成される。

【0034】前記濾過フィルタ42を構成する下層47、中間層48および上層49の平均孔径は、形態例1と同様に、それぞれ被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも小さくされる必要がある。すなわち、中間層48の平均孔径は下層47の平均孔径よりも小さくされ、上層49の平均孔径は中間層48の平均孔径よりも小さくされる必要がある。

【0035】また、各多孔質吸着材層の平均孔径は、形態例1と同様に、下層47、中間層48、上層49の順で小さくされていれば、特に限定はされないが、0.05~50 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、より好ましくは0.1~10 $\mu$ mの範囲である。また、本形態例における濾過フィルタ42に用いられる吸着材、結合材等は、形態例1と同様のものを用いることができる。

【0036】次に、本形態例における濾過フィルタ40の製造方法について説明する。まず、有底円筒状の金型の中に、下層47用の吸着材と結合剤の混合物、中間層48用の吸着材と結合剤の混合物、上層49用の吸着材と結合剤の混合物を順次充填する。ついで、活性炭と結合剤の混合物を加圧、加熱して多孔質吸着材層が積層された多孔質成形体からなる濾過フィルタ42を得る。

【0037】このような濾過フィルタ42にあっては、下層47において、原水中の比較的大きな微小物質等が捕捉されるので、中間層48および上層49での目詰まりを減少させることができる。また、中間層48において、原水中の比較的小さな微小物質等が捕捉されるので、上層49での目詰まりをさらに減少させることができる。ここで、下層47および中間層48の微細孔の平均孔径は、上層49に比べ大きくされているので、下層47および中間層48で捕捉された微小物質等が上層49および中間層48の微細孔を完全に閉塞してしまうことはない。また、単層構造の濾過フィルタに比べ、濾過流量は大きくなるので、濾過効率も向上する。

【0038】なお、図示例の濾過フィルタ42は、下層47、中間層48、上層49の3層構造のものであるが、本発明の濾過フィルタはこれに限定されるものではなく、4層以上の構造を持つ濾過フィルタであってもよい。濾過フィルタにおける多孔質吸着材層の数が増えることによって、微小物質等による目詰まりをさらに抑制することが可能となる。

【0039】また、図6に示すように、U字状に折り曲げた複数の中空糸膜51をその両端の開口状態を保ったまま固定用樹脂52で固定してなる中空糸膜エレメント50が、濾過フィルタ42よりも下流側に併設された浄水器31を用いてもよい。このような中空糸膜エレメント50を併用することによって、濾過フィルタ42で捕



捉しきれなかった雑菌等の微小物質を除去することが可能となる。また、濾過フィルタ42の微細孔の平均孔径を大きくして、濾過流量を増加させることも可能である。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の濾過フィルタは、吸着材を成形してなる多孔質吸着材層が3層以上積層された積層体を有する濾過フィルタであって、各多孔質吸着材層の平均孔径が、被濾過液側に隣接する多孔質吸着材層の平均孔径よりも小さくされているので、濾過流量を増加させ、濾過フィルタの寿命を延ばし、濾過効率を向上させることができる。また、前記各多孔質吸着材層が、同心円状に積層されていれば、濾過フィルタを透過する濾過流量をさらに増加させることができる。

【0041】また、前記多孔質吸着材層が、吸着材の粉体を結合剤で結合することによって形成された多孔質成形体であれば、濾過フィルタの強度を高めることができる。また、前記吸着材として活性炭を用いることによって、濾過フィルタの脱塩素能力を良好にすることができる。また、前記吸着材として繊維状活性炭の不織布を用いることによって、被濾過液との接触面積が大きく、吸着性、通水性が高く、軽量で、製造の容易な濾過フィルタを得ることができる。また、前記多孔質吸着材層に銀が付着及び／又は混合されていると、雑菌等の繁殖を防止することができる。また、前記結合剤が、超高分子量ポリエチレンであれば、吸着剤表面積最適化、食品衛生性、熱安定性に優れた濾過フィルタを得ることができる。そして、本発明の浄水器は、前記濾過フィルタを具備してなるので、濾過流量が大きく、濾過フィルタの\*

\*寿命が長く、濾過効率に優れた浄水器となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の浄水器の一例を示す側断面図である。

【図2】 本発明の濾過フィルタの一例を示す斜視断面図である。

【図3】 本発明の濾過フィルタの製造に用いられる金型の一例を示す斜視断面図である。

【図4】 本発明の浄水器の他の例を示す側断面図である。

【図5】 本発明の浄水器の他の例を示す側断面図である。

【図6】 本発明の浄水器の他の例を示す側断面図である。

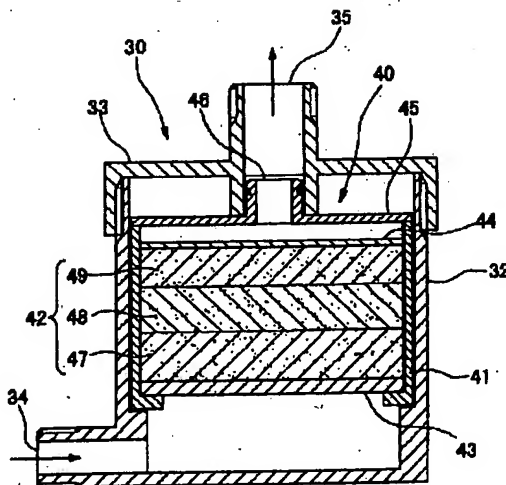
【図7】 従来の浄水器の一例を示す側断面図である。

【図8】 従来の濾過フィルタの一例を示す斜視断面図である。

#### 【符号の説明】

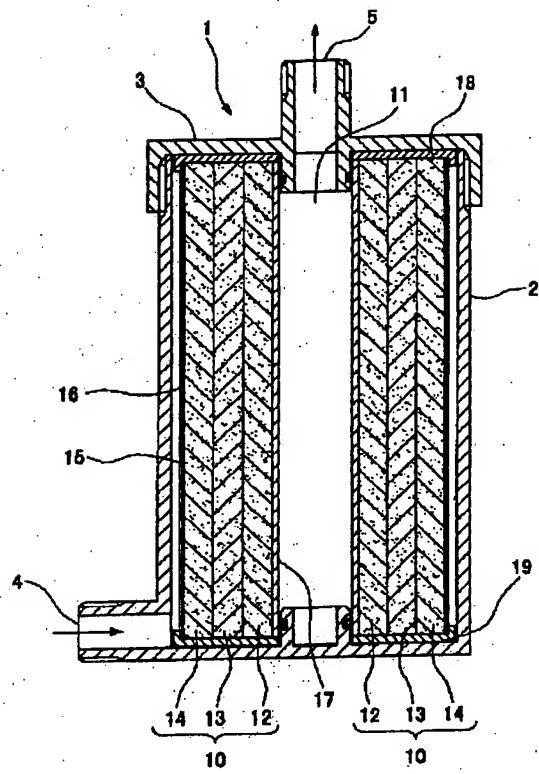
- 1 浄水器
- 10 濾過フィルタ
- 12 内層（多孔質吸着材層）
- 13 中間層（多孔質吸着材層）
- 14 外層（多孔質吸着材層）
- 25 浄水器
- 30 浄水器
- 31 浄水器
- 42 濾過フィルタ
- 47 下層（多孔質吸着材層）
- 48 中間層（多孔質吸着材層）
- 49 上層（多孔質吸着材層）

【図5】

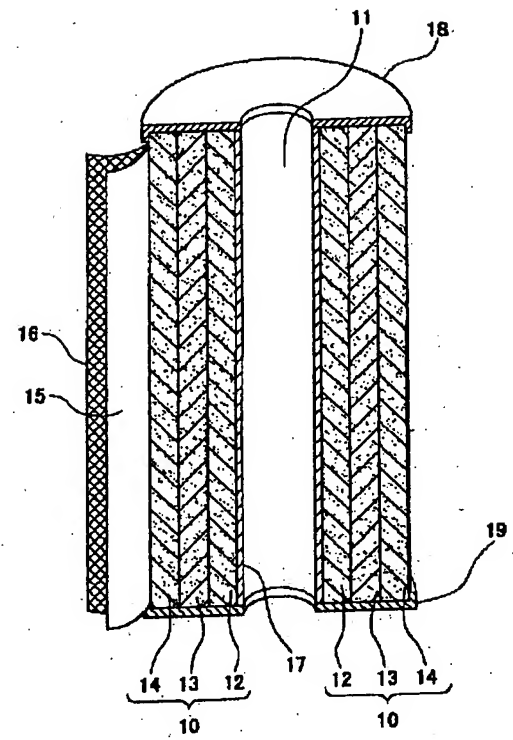




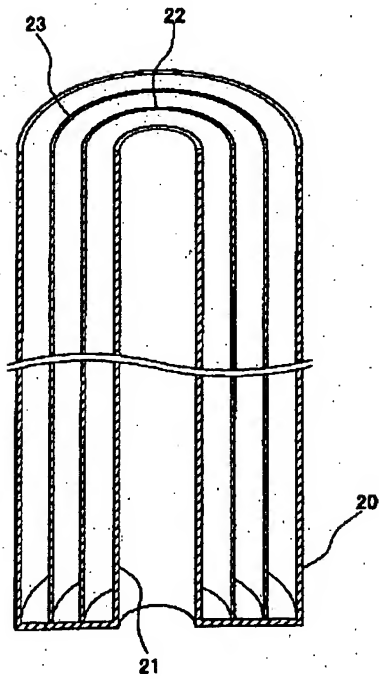
【図 1】



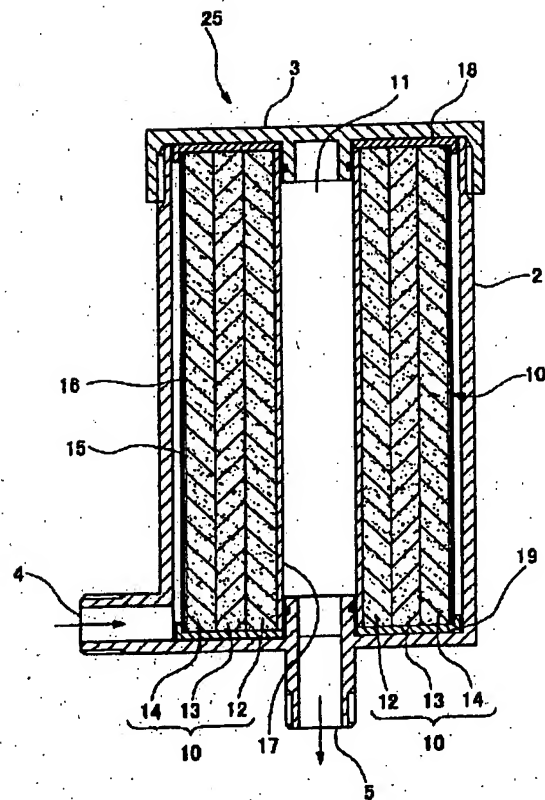
【図 2】



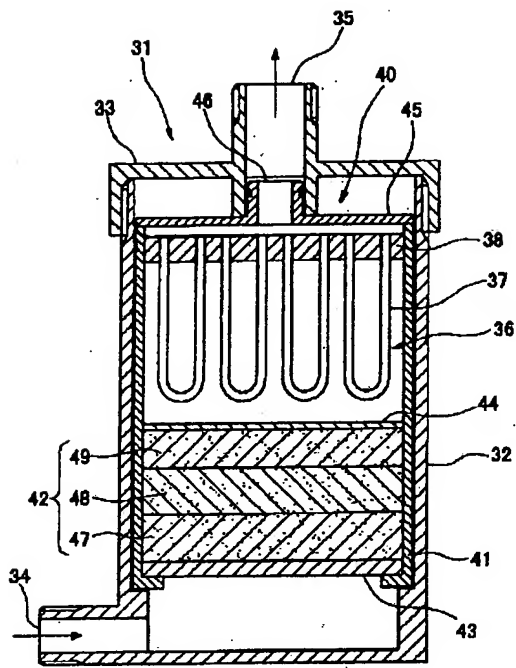
【図 3】



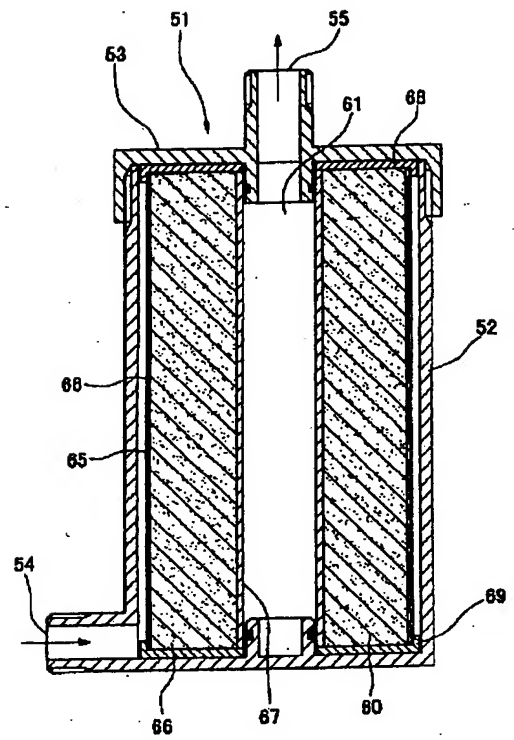
【図 4】



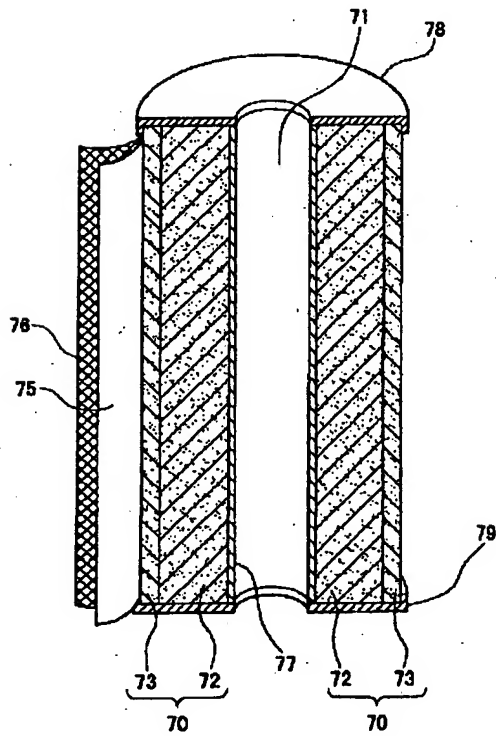
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

Fターム(参考) 4D019 AA03 BA03 BA13 BA17 BB03  
BB10 BB12 BB18 BC05 BC06  
BD01 BD02 CA03 CB01 CB03  
CB04  
4D024 AA02 AB02 AB07 AB11 BA02  
BB03 BB05 CA11 DB27  
4G066 AA02B AA05B AC13D BA01  
BA16 BA23 CA01 CA02 CA31  
CA33 CA46 CA47 DA07 FA25

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**